

# Unterschiede in der Meiofauna-Zusammensetzung in Abhängigkeit der abiotischen Faktoren im Schlick- und Sandwatt in List auf Sylt

Utku Yagmur Bingül; utbingg@yahoo.de  
Thekla von Bismarck; thekla@v-bismarck.de

## Abstract

The composition of organisms in the interstitial depends on various abiotic factors of the habitat, e.g. grain size, water content and depth of the oxidation horizon in the sediment. In this study, we compared the presence and abundance of selected organisms in the intertidal estuarine mudflat and the tidal sand flat. The study took place on the island Sylt at the Alfred-Wegener-Institut in List. The results show that there is a clear difference between the two habitats. In the sediment of the tidal sand flat we could observe a larger total number of organisms than in the estuarine mudflat. Predominantly we found ciliates in the sand flat and copepoda in estuarine mudflat. Although there is a need for further studies we can tell that our experiment supports the hypothesis that there is a difference between the two habitats respective constellation and abundance of organisms in the intertidal system.

## Einleitung

Es gibt drei verschiedene Wattarten in der deutschen Nordsee: Sandwatt, Mischwatt und Schlickwatt. Diese kommen durch unterschiedliche Strömungsverhältnisse zustande, die entweder die Ablagerung von kleineren Sedimentpartikeln ( $<0,06$  mm) im Falle von Schlickwatt oder von größeren ( $>0,1$  mm) wie beim Sandwatt begünstigen. Mischwatt stellt die Übergangsform dieser beiden Wattarten dar (Kock 1991).

Organismen, welche im Lückenraum zwischen den Sedimentpartikeln leben, werden als Meiofauna bezeichnet. Dieser Lebensraum wird auch Mesopsammon oder Interstitial genannt (Remane 1964). Sie passieren, je nach Definition, ein Sieb von  $500\text{ }\mu\text{m}$  Maschenweite, werden aber bei  $63\text{ }\mu\text{m}$  zurückgehalten (Emschermann et al. 1992). Dazu gehören Tiere der verschiedensten Gruppen, u.a. sind Fadenwürmer (Nematoda), Plattwürmer (Plathelmintha), Wimperntiere (Ciliata), Gliederfüßer (Arthropoda) und Ringelwürmer (Annelida) vertreten.

Der Einfluss der unterschiedlichen Wattarten auf die Zusammensetzung der Meiofauna wurde bereits mehrfach untersucht (z.B. Uhlig et al. 1973; Remane 1964). Allerdings konnten Gründe für die unterschiedliche Zusammensetzung der Meiofauna nicht abschließend geklärt werden. Die Vermutung liegt nahe, dass im Schlickwatt mit einer sehr dünnen Oxidationsschicht, einem hohen Wasseranteil und großen Mengen an organischem Material ein Lebensraum für andere Organismen geboten wird als im Sandwatt, in welchem gegenteilige Verhältnisse herrschen (Kock 1991).

Im Folgenden wurde durch Bestimmen und Auszählen ausgewählter Meiofauna-Organismen ein Vergleich zwischen der Biozönose des Schlickwatt-Interstitials und des Sandwatt-Interstitials angestellt. Dabei gehen wir der Frage nach, ob die ausgesuchten Meiofauna-Taxa in beiden Sedimenttypen anzutreffen sind und ob deren Abundanz variiert.

## Material und Methoden

Die Bodenprobenentnahme für den Meiofauna-Vergleich wurde vor und hinter dem Lister Sandhaken (Abb. 1 siehe Pfeile) an zwei aufeinander folgenden Tagen, dem 27. und 28. September 2015, während des ersten Niedrigwassers des Tages durchgeführt. Dafür wurden mit Hilfe von Stechrohren definierte Mengen an Watt, ca. 96 cm<sup>3</sup>, entnommen. Die Proben wurden immer im gleichen Gebiet, jedoch an unterschiedlichen Stellengesammelt.

Die folgenden Laboruntersuchungen wurden in der Wattenmeerstation Sylt am Alfred-Wegener-Institut des Helmholtz-Zentrums für Polar- und Meeresforschung durchgeführt.

Zum Austreiben der Meiofauna-Organismen wurde eine Uhlig-Apparatur verwendet und das Verfahren leicht verändert, indem wir Süßwasser-Eis anstelle von filtriertem Meerwasser-Eis verwendet haben. Die Apparatur besteht aus Plastikröhren, in die eine 250 µm Gaze gespannt ist. Diese wurden in Ständern über mit Meerwasser gefüllten Petrischalen platziert. Die Probe wurde in die Röhren auf die Gaze gegeben und mit Süßwasser-Eis überschichtet. Das schmelzende Eis verursacht einen Temperatur- und Salinitäts-

gradienten, der die Meiofauna-Organismen dazu veranlasst, abwärts zu wandern und sich in den Petrischalen zu sammeln. Zusätzlich lösen sich durch den osmotischen Schock hierbei die Organismen vom Sediment. Das Verfahren eignet sich insbesondere zur Extraktion solcher Meiofauna - Organismen, die durch klebrige Sekrete normalerweise fest ans Sediment gebunden sind (Uhlig et al. 1973). Die extrahierten Organismen können dann lebend beobachtet und isoliert oder direkt fixiert werden.

Da die Gruppenzugehörigkeit mancher Organismen nur durch deren charakteristische Bewegung festgestellt werden konnte, wurden sie nicht fixiert, sondern durch Zugabe von 3-6 ml Kleister in die Petrischale verlangsamt. Der Kleister wurde aus einer Mischung aus Kartoffelstärke und Zucker hergestellt und solange mit Wasser verdünnt, bis dieser die richtige Konsistenz besaß.

Um die Organismen zu bestimmen und zu zählen, wurden sie in einer in Quadrate unterteilten Petrischale unter einem Binokular bei 16-facher Vergrößerung untersucht

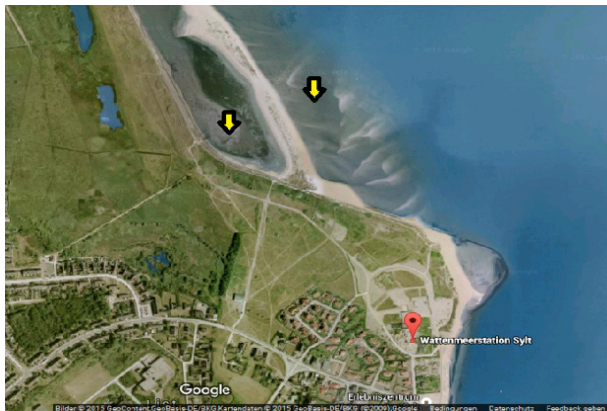


Abb. 1. Standort und Probenentnahmestellen mit Pfeilen gekennzeichnet, linker Pfeil: Schlickwatt, rechter Pfeil: Sandwatt.

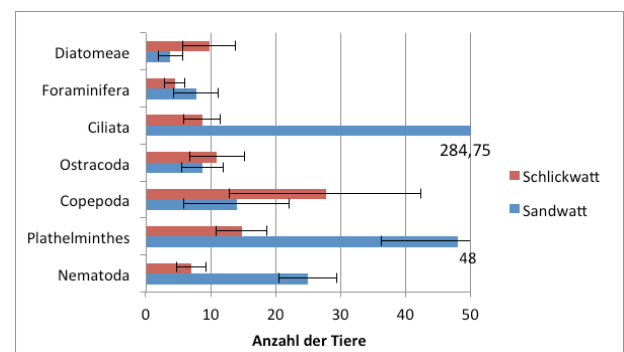


Abb. 2. Vergleich der Anzahl der bestimmten Organismen als Mittelwert der Anzahlen der jeweiligen Großgruppen in Sand- und Schlickwatt; Fehlerbalken sind Standardfehler.

Tabelle 1. Anzahl der bestimmten Organismen verschiedener Großgruppen in vier Sandwattproben.

	Nematoda	Plathelminthes	Copepoda	Ostracoda	Ciliata	Foraminifera	Diatomeae	Gesamt
<b>Sandwatt</b>								
1. Probe	36	64	3	7	533	1	1	645
2. Probe	28	72	7	4	424	8	2	545
3. Probe	20	27	38	18	113	17	9	242
4. Probe	16	29	8	6	69	5	3	136
<b>Gesamt</b>	<b>100</b>	<b>192</b>	<b>56</b>	<b>35</b>	<b>1139</b>	<b>31</b>	<b>15</b>	<b>1568</b>

## Ergebnisse

Die Untersuchungen haben einen klaren Unterschied zwischen der Biozönose des Sandwatts und der des Schlickwatts ergeben. Mit 285 Ciliaten wurden im Sandwatt fast dreißigmal so viele Individuen dieser Gruppe gezählt wie im Schlickwatt, wo nur 10 gezählt wurden (Abb. 2). Diese Gruppe setzt sich aus verschiedenen Meiofauna-Arten dieser Großgruppe zusammen. Plathelminthes und Nematoda stechen ebenfalls hervor.

Im Schlickwatt (Abb. 4) ist das Vorkommen der Großgruppen gleichmäßiger verteilt. Bei einem Drittel der beobachteten Organismen handelt es sich um Copepoden, 18% sind Plathelminthes. Die restlichen 50% setzen sich aus Ostracoda, Ciliata, Diatomeae, Nematoda und Foraminifera zusammen. Auffällig ist das verstärkte Vorkommen von Diatomeen im Schlickwatt, die dort mit 12% deutlich häufiger zu finden sind als im Sandwatt (1%). Vereinzelt haben wir auch Gnathostomulida (Sandwatt), Tardigrada (Sand-

watt), eine Nauplius-Larve eines Copepoden (Schlickwatt), Oligochaeta (Schlickwatt) und Prototriloides (Sandwatt) gefunden. Vertreter dieser Gruppen kamen in unseren Proben jeweils als einzelne Individuen vor.

Auch die Gesamtanzahl der Organismen variiert stark, sowohl zwischen den zwei Wattarten als auch zwischen den zwei verschiedenen Tagen der Probenentnahme. Mit 1190 wurden am ersten Tag in zwei Stichproben mehr als drei Mal so viele Organismen im Sandwattsediment gezählt wie in den darauf folgenden zwei Stichproben, in denen 378 Organismen vermerkt werden konnten. Im Schlickwatt verhielt es sich gegensätzlich: Am zweiten Probenstag wurden mit 258 mehr als drei Mal so viele Organismen im Sediment gezählt wie am ersten (75 Organismen). Auffallend ist hier auch der große Unterschied zwischen Schlickwatt und Sandwatt. Im Sandwatt konnte im Vergleich zum Schlickwatt die fünffache Menge an Organismen gezählt werden.

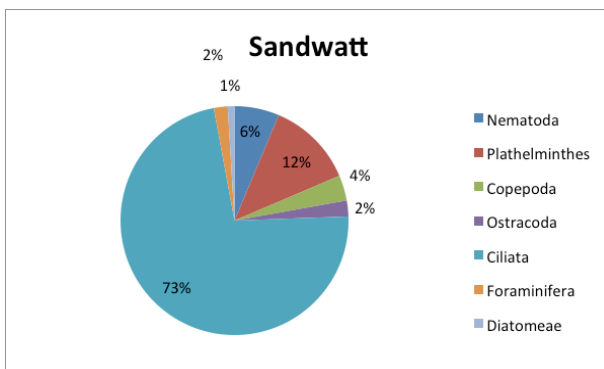


Abb. 3. Durchschnittlicher, prozentualer Anteil der bestimmten Großgruppen an der Gesamtanzahl der gezählten Organismen im Sandwatt.

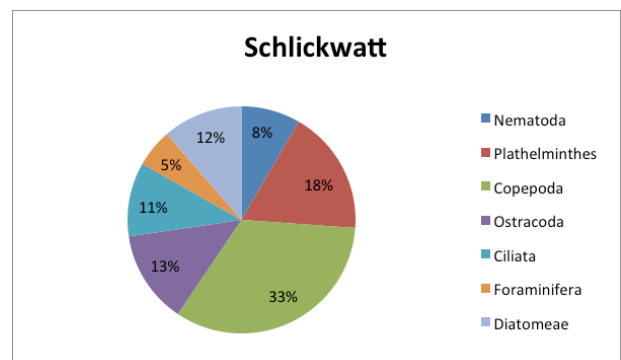


Abb. 4. Durchschnittlicher, prozentualer Anteil der bestimmten Großgruppen an der Gesamtanzahl der gezählten Organismen im Schlickwatt.

Tabelle 2. Anzahl der bestimmten Organismen verschiedener Großgruppen in vier Schlickwattproben.

	Nematoda	Plathelminthes	Copepoda	Ostracoda	Ciliata	Foraminifera	Diatomeae	Gesamt
<b>Schlickwatt</b>								
1. Probe	5	6	1	2	6	3	1	24
2. Probe	2	19	6	12	6	1	5	51
3. Probe	12	11	63	22	17	6	19	150
4. Probe	9	23	41	8	6	8	13	108
<b>Gesamt</b>	<b>28</b>	<b>59</b>	<b>111</b>	<b>44</b>	<b>35</b>	<b>18</b>	<b>38</b>	<b>333</b>

## Diskussion

Mit diesem Experiment sollte untersucht werden, ob Unterschiede in der Zusammensetzung als auch in der Abundanz von ausgewählten Großgruppen der Meiofauna in den zwei Wattarten Sand- und Schlickwatt vorhanden sind. Durch Bestimmen und Auszählen der interstitiellen Fauna hat es sowohl in der Gesamtanzahl der Organismen als auch in der Abundanz der verschiedenen Gruppen Unterschiede ergeben, was die Hypothese dieser Versuche bestätigt.

Die Unterschiede in der Gesamtpopulation des Meiobenthos der beiden Wattarten kann mit den verschiedenartigen Tiefen der Oxidationsschicht zusammenhängen. Die Verfügbarkeit von Sauerstoff ist im Schlickwatt auf wenige Millimeter an der Oberfläche beschränkt, im Sandwatt ist die Oxidationsschicht mehrere Zentimeter tief (Kock 1991). Dementsprechend ist in den Proben gleicher Größe und Tiefe ein verschieden großer aerober Lebensraum vorhanden. Deswegen werden im Folgenden die durchschnittlichen prozentualen Anteile insgesamt über alle Meiofauna-Gruppen diskutiert.

Besonders auffällig ist der Unterschied in der Abundanz der Diatomeen. Im Schlickwattsediment wurden mehr als doppelt so viele Diatomeen gezählt wie im Sandwattsediment (s. Tab. 1 & 2). Diatomeen besitzen Chlorophyll und produzieren Sauerstoff. Sie liegen daher vermehrt an der Oberfläche, wo sie im Sandwatt regelmäßig weggespült werden (Kock 1991). Im Schlickwatt bleiben sie an der Oberfläche liegen und tauchten daher vermehrt in unseren Proben auf. Außerdem waren die kleinen Diatomeen in der vergleichsweise organismenleeren Schlickwattprobe leichter auszumachen als in der Sandwattprobe.

Den Beobachtungen des Experiments zufolge finden die Gruppe der Ciliata hingegen im Sandwatt (ca. 73%, siehe Abb. 3) die besten Lebensbedingungen, welche sich in dem hohem Anteil in der Gesamtprobe widerspiegelt. Das kann darauf zurückzuführen sein, dass sie dort ein großes Nahrungsangebot, u.a. Bakterien, Algen oder andere Ciliaten, vorfinden.

Im Gegensatz dazu ernähren sich Copepoda und Ostracoda hauptsächlich durch das Abgrasen von Algen. Da wir im Schlickwatt viele Kieselalgen gefunden haben, kann man das dortige Auftreten dieser Großgruppen damit erklären. Im Sandwatt machen diese mit 4% bzw. 2% einen erheblich geringeren Anteil aus. Plathelminthes, Foraminifera und Nematoda findet man nahezu in gleichen Anteilen in beiden Wattarten. In den Untersuchungen wurden die Organismen jedoch nicht bis auf Artebene bestimmt, was eine Aussage über deren Lebens- und Ernährungsweise nicht zulässt. Deswegen kann die Frage, warum gerade diese Zusammensetzungen in den Wattarten vorherrschend waren, nicht abschließend beantwortet werden.

In einschlägiger Literatur (Sommer 2005) wird berichtet, dass üblicherweise mehr als 60% der Metazoen von Nematoden ausgemacht werden. Dies konnte in dieser Studie nicht bestätigt werden. Jedoch wurde zum Herausheben der Meiofauna eine Gaze mit 250  $\mu\text{m}$  Maschenweite verwendet, Meiofauna-Organismen können laut Definition jedoch bis zu 500  $\mu\text{m}$  groß werden. Somit ist die größere interstitielle Fauna nicht in unseren Proben enthalten.

Die Unterschiede in der Gesamtanzahl der Organismen zwischen den Stichproben am ersten

Tag der Probenentnahme, den Probe 1 und 2, und denen am zweiten Tag, Proben 3 und 4, im Sandwatt als auch im Schlickwatt verdeutlichen, dass bereits minimale Schwankungen der abiotischen Faktoren (z.B. Stärke der Sonneneinstrahlung und dadurch Wassergehalt des Sediments zum Zeitpunkt der Probenentnahme usw.) enorme Auswirkungen auf die Ergebnisse der Untersuchung haben können.

Aufgrund unserer Ergebnisse kann man sagen, dass weitere intensivere Untersuchungen mit größeren Stichprobenmengen zur Meiofauna-Zusammensetzung nötig sind, um eindeutige Kenntnisse über die Biozönose des Wattenmeeres

in Erfahrung zu bringen. Desweiteren ist dies nötig, um eventuelle Aussagen über die Gründe der Zusammensetzungen in den unterschiedlichen Wattarten treffen zu können. Faktoren wie Korngröße, Wassergehalt und -qualität, Nahrungsangebot, Algenbewuchs und Bakterien im Sediment müssen in Zusammenhang mit den quantitativen Analysen berücksichtigt werden. Außerdem wäre eine Langzeitstudie erkenntnisbringend, um den Einfluss von verschiedenen Tagen und deren spezifischen Bedingungen, wie zum Beispiel Wetterlage, Wasserstand u.ä., bewerten zu können.

### **Literatur**

Emschermann, P., O. Hoffrichter, H. Körner, und D. Zissler. Meeresbiologische Exkursion. Gustav Fischer Verlag, 1992: S.39

Kock, Klaus. Das Watt: Lebensraum auf den zweiten Blick. 6. Heide: Verlagsdruckerei Boyens & Co., 1991.

Remane, Adolf. „Die Bedeutung der Struktur für die Besiedlung von Meeresbiotopen.“ Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, 1964: 343-358.

Sommer, Ulrich. Biologische Meereskunde. Bd. 2. Heidelberg: Springer, 2005.

Uhlig, G., H. Thiel, und J. Gray. „Die quantitative Isolierung der Meiofauna. Ein Methodenvergleich.“ Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, 1973: 173-195.